

## ПОЛУЧЕНИЕ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ $\text{Cd}_x\text{Pb}_{1-x}\text{S}$ МЕТОДОМ ИОНООБМЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

**Н. А. Чүфарова<sup>1</sup>, А. А. Сердобинцев<sup>2</sup>, С. В. Стецюра<sup>2</sup>, Л. Н. Маскаева<sup>1</sup>, В. Ф. Марков<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина,  
620002, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19.

<sup>2</sup>Саратовский национальный исследовательский государственный университет  
имени Н.Г. Чернышевского, 410012, Россия, г. Саратов, ул. Астраханская, 83.

E-mail: natal-ku8@yandex.ru

Пленки твердых растворов замещения  $\text{Cd}_x\text{Pb}_{1-x}\text{S}$  находят широкое применение в различных областях оптоэлектроники, в том числе в конструкциях фоторезисторов для ближнего ИК-диапазона, отличающихся высоким быстродействием и чувствительностью, а также в областях лазерной техники, сенсорной аналитики и гелиоэнергетики. Однако получение данных материалов затруднено вследствие ограниченной растворимости сульфидов свинца и кадмия.

В настоящей работе синтез пленок твердых растворов  $\text{Cd}_x\text{Pb}_{1-x}\text{S}$  осуществлялся с помощью метода ионообменной трансформации, заключающегося в выдерживании свежесаженной пленки  $\text{CdS}$  на подложке из ситалла в растворе соли свинца (II)  $\text{PbAc}_2$ . Продолжительность выдержки пленок сульфида кадмия в водных растворах, содержащих ацетат свинца, варьировалась от 30 минут до 9 часов при температурах от 333–368 К. При этом за счет различия эффективных произведений растворимости индивидуальных сульфидов в системе создаются условия, при которых ионы кадмия приобретают способность переходить в фазу водного раствора. Содержащиеся в растворе ионы  $\text{Pb}^{2+}$ , в свою очередь, взаимодействуя с ионами  $\text{S}^{2-}$ , смогут образовывать собственную фазу  $\text{PbS}$ , а подобный переход может быть сопряжен с образованием промежуточных кристаллических фаз – твердых растворов замещения  $\text{Cd}_x\text{Pb}_{1-x}\text{S}$ .

Были проведены комплексные исследования полученных образцов, результаты которых продемонстрировали значительные изменения в структуре и морфологии слоя в процессе ионообменной трансформации на границе «пленка  $\text{CdS}$  – водный раствор соли свинца» в зависимости от температуры процесса и продолжительности контакта. С использованием метода рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии (РФЭС) с применением аргонного травления состав образцов исследовался послойно. Было показано, что полученные тонкие пленки твердых растворов  $\text{Cd}_x\text{Pb}_{1-x}\text{S}$ , имеют неоднородный по толщине состав, содержание кадмия в составе образца при максимальном времени контакта с раствором изменяется от 3 до 31,1 мол. % в зависимости от расстояния до подложки. Рассчитанный в ходе обработки результатов РФЭС коэффициент диффузии свинца в твердую фазу сульфида кадмия составил  $(3,6 \pm 0,4) \cdot 10^{-15} \text{ см}^2/\text{с}$ .